

Pristley, hogy a kaucsuk eltünteti a papírra húzott ceruzanyomokat. Eleinte erre is használják. 1839-ben ismeri fel Goodyear a vulkanizálást. 1876-ban Wickham H. A. kaucsukfagmagvakat hoz Angliába s még u. ezen évben Ceylonban meghonosítják a kaucsukfákat. Ma a világtermelés 93%-át adják a ceyloni, borneoi és indiai ültetvények. A hazáját képviselő Brazília csak 7%-kal szerepel.

Megyeri János.

Mennyiségtan.

A negatív szám fogalma.

Tanítás a polgári fiúiskola III. osztályában.

I. Előkészítés.

Amikor a hőmérőt már beforrasztották, hogyan történik a beosztása? (Megállapítják a fagyáspontot, a forráspontot, majd az alaptávolságot felosztják.) Mi melyik beosztást használjuk? Mivel jelöljük a fagyáspontot? (0-val.) Mivel jelöljük a forráspontot? (100-zal.) Hogy a hőmérőt a téli hőmérséklet mérésére is használhassuk, mit kell még tennünk? (A beosztást a 0 alá is kell vinnünk.) Hogyan különböztetjük meg a fagyáspont feletti és a fagyáspont alatti fokokat? (Az előbbieket + jellel, az utóbbiakat — jellel jelöljük.) Hogyan mondjuk röviden, hogy a hőmérséklet 12° a fagyáspont felett? (Plusz 12° .) Hogyan mondjuk röviden, hogy a hőmérséklet 10° a fagyáspont alatt? (Mínusz 10° .)

Ha a hőmérő este $+7^{\circ}$ -ot mutat, és reggelre 5° -ot süllyed, hány fokot mutat ekkor? Mennyit mutat, ha most még 5° -ot süllyed? Mennyit mutat, ha a hőmérséklet még 2° -kal esik? Egy hőmérő a szabadban -7° -ot mutat reggel, délből pedig -2° -ot. Mi történt a hőmérséklettel? A hőmérő a szabadban -5° -ot mutatott, a szobába behozva, 20° -kal többet mutatott. Hány fok volt a szoba hőmérséklete?

II. Tárgyalás.

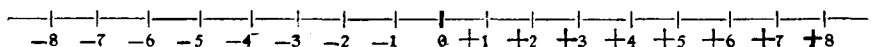
Mivel ábrázoltuk az előző órákban a természetes számsort? (Számegyenessel.) Rajzoljunk most is számegyeneset, de úgy rajzoljátok, hogy a kezdőpont körülbelül a füzet közepén legyen! Hogyan adunk a számegyenesen 4-hez 3-at? (A 4-től 3 egységgel jobbra haladunk.) Hogyan vonunk le 6-ból 4-et? (6-tól balra haladunk 4 egységgel.) Jelöljük ezt a kivonást írásban is! ($6 - 4 = 2$.) Vegyünk el 6-ból 5-öt! ($6 - 5 = 1$.) 6-ból vegyünk el 6-ot! ($6 - 6 = 0$.) Hogyan jutunk el tehát a 0-hoz? (Ha egy számból önmagát vonjuk le.)

Lehet-e 6-ból 7-et elvenni? Mit jelentene ez? (6-tól visszafelé kell számlálni 7 egységgel.) Hogyan oldható ez meg? (A 0-tól még egy egységgel balra haladunk.) 6-ból tehát úgy veszünk el 7-et, hogy előbb 6 egységet veszünk el, így 0-t kapunk, majd még egy egységgel balra haladunk. 6-ból 7-et elvéve, a 0-tól 1 egységgel balra jutottunk. Hogy ezt az 1-et össze ne tévesszük a 0-tól jobbra lévő 1-gyel, valamilyen jellel meg kell őket különböztetni. Ez a hőmérőhöz hasonlóan történik. Hogyan jelöljük a 0-tól jobbra lévő 1-et? (+ jellel, azaz +1.) Hogyan jelöljük a 0-tól balra lévő 1-et? (— jellel, azaz —1.) Hogyan olvassuk a két jelet? (Plusz, mínusz.) Irjuk is fel, hogyan vontunk le 6-ból 7-et!

$$6 - 7 = (6 - 6) - 1 = 0 - 1 = -1$$

6-ból tehát csak úgy tudtunk 7-et elvenni, hogy a 0-tól még tovább haladtunk balra 1 egységgel, azaz a 0-ból 1-et elvettünk. A —1 tehát 1 egységgel kevesebb a 0-nál.

Vegyünk el 6-ból 8-at! 9-et! 10-et! Irjuk fel részletesen, hogy a kivonást hogyan végezzük! (Az alábbiakban azt is feltüntettem, amit eddig írtunk.)



$$6 - 4 = 2$$

$$6 - 5 = 1$$

$$6 - 6 = 0$$

$$6 - 7 = (6 - 6) - 1 = 0 - 1 = -1$$

$$6 - 8 = (6 - 6) - 2 = 0 - 2 = -2$$

$$6 - 9 = (6 - 6) - 3 = 0 - 3 = -3$$

$$6 - 10 = (6 - 6) - 4 = 0 - 4 = -4$$

Amint látjuk, 6-ból 7-et elvenni végeredményben ahhoz a feladathoz vezetett bennünket, hogy 0-ból vegyünk el 1-et. 6-ból 8-at elvenni ahhoz a feladathoz vezetett bennünket, hogy 0-ból vonjunk ki 2 egységet. 6-ból 9-et csak úgy tudunk elvenni, ha 0-tól még 3 egységgel balra haladunk. Ezzel olyan számokhoz jutottunk, amelyek a 0-nál kisebbek.

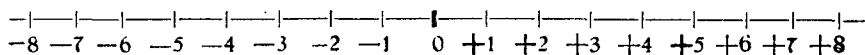
A 0-nál nagyobb számokat, tehát azokat a számokat, amelyekkel eddig dolgoztunk, *pozitív számoknak* hívjuk, míg a 0-nál kisebb számokat, azaz az újonnan megismert számokat, *negatív számoknak* hívjuk. Mivel e számokat a 0-hoz viszonyítjuk, közös néven *viszonyított számoknak*, vagy idegen szóval *relatív számoknak* hívjuk. A 0 sem a pozitív számokhoz, sem a negatív számokhoz nem tartozik: a 0 elválasztja a kétféle számot.

Mi a pozitív számok jele? Mi a negatív számok jele? A + és a — jel a számok *előjele*. A + jel a +4-nél azt jelenti,

hogy a szám a 0-tól 4 egységnyire jobbra van, azaz: $0 + 4$, röviden $+4$. A $-$ jel a -4 -nél azt jelenti, hogy a szám úgy keletkezik, hogy a 0-tól balra haladunk 4 egységgel, vagyis 0-ból 4-et elveszünk, azaz: $0 - 4$, röviden -4 .

A $-$ jelet mindig ki kell írni, a $+$ jelet nem kell mindig kiírni.

Rajzoljuk le még egyszer a kibővített számegyenes!



negatív számok

pozitív számok

viszonyított (relatív) számok

$$-5 = -5$$

$$+5 = 5$$

Milyen művelettel jutottunk a negatív számokhoz? (Kivonással.) Mikor jutunk a kivonással negatív számhoz? (Ha a kivonandó nagyobb, mint a kisebbítendő.) Ezelőtt azt tanultuk, hogy a kisebbítendőnek mindig nagyobbnak kell lennie a kivonandónál, most azonban kisebb számból már nagyobbbat is el tudunk venni. De ezt csak azzal értük el, hogy újfajta számokat vezettünk be. A kivonás most már nem korlátozott művelet többé.

Szokás beszélni a számok *abszolút értékéről* is. Ez azt jelenti, hogy hány egységet tartalmaz a szám, tekintet nélkül arra, hogy pozitív egységek-e ezek, vagy negatív egységek. E szerint $+6$ abszolút értéke 6, és -6 abszolút értéke is 6. Röviden így jelölik ezt:

$$|+6| = 6, \quad |-6| = 6, \text{ abszolút érték.}$$

Az abszolút érték tehát a szám előjel nélkül. A számegyenesen az abszolút érték a számnak 0-tól való távolságát jelenti, azonban az irány nem fontos.

A kibővített számegyenesre most is igaz, hogy minden szám nagyobb a tőle balra lévő számoknál, de kisebb, mint a tőle jobbra lévő számok. Milyen jelet tehetünk e szerint a $+7$ és a $+5$ közé? Milyen jelet tehetünk a -7 és a -5 közé?

$$+7 > +5$$

$$-7 < -5$$

Két pozitív szám közül tehát melyik a nagyobb? (Amelyiknek abszolút értéke nagyobb.) Két negatív szám közül melyik a nagyobb? (Amelyiknek abszolút értéke kisebb.)

A pozitív egész számok között melyik a legkisebb? Melyik a legnagyobb? (Nincs legnagyobb.) Mit jelent ez? — Melyik a legnagyobb negatív egész szám? Melyik a legkisebb? (Nincs legkisebb.) Mit jelent ez? — Mivel sem legnagyobb pozitív

szám, sem legkisebb negatív szám nincsen, ezért a számsor és természetesen a számegyenes is mindkét irányban végtelen.

Az előbb negatív egész számokról beszéltünk. Vannak-e negatív törtszámok? Mutasd meg a számegyenesen $-\frac{1}{2}$ ($-4\frac{1}{2}$, -25 , -0.25) helyét!

III. Alkalmazás.

1. Számlálj $+4$ -től -4 -ig! Számlálj -9 -től kettesével felfelé! Mennyit kapunk, ha 9 -ből 15 -öt elveszünk? Adjunk -7 -hez 4 -et! Vonj le -3 -ból 12 -t! Hány egységnyi távolság van -11 és $+8$ között? Stb.

2. A hőmérő $+9^{\circ}$ -ot mutat. Mennyit fog mutatni, ha a hőmérséklet 6° -kal emelkedik? Ha 11° -ot süllyed? A hőmérő az egyik reggelen -7° -ot mutatott, a következő reggelen pedig -11° -ot. Mi történt? Az egyik évben a legalacsonyabb hőmérséklet -23° volt, a hőmérséklet-ingadozás pedig abban az évben 55° volt. Mit tudsz ebből megállapítani?

3. A folyók vízállását cm-ekben mérik. A közepes vízállást 0 -val jelzi a mérce. Mit jelent az, hogy a vízállás $+340$ cm? -56 cm? A vízállás három egymásutáni napon a következő volt: -20 cm, -8 cm, $+21$ cm. Mit tudsz ezekből az adatokból megmondani? A Tisza vízállása -30 cm, másnapra 22 cm-es áradás (15 cm-es apadás) várható. Milyen vízállás várható erre a napra?

4. Ha a nyereséget pozitívnek vesszük, minek kell akkor a veszteséget vennünk? — Mi a vagyón ellenkezője? Mit jelent az, hogy valakinek -3000 P a vagyona? Kinek az anyagi helyzete jobb, akinek 0 P a vagyona, vagy akinek -200 P a vagyona? Miért? (Mert akinek 200 P adóssága van, annak előbb 200 P-t kell keresnie, hogy adósságát kifizetve, 0 P-je legyen.)

IV. Összefoglalás.

Milyen számokat ismertünk meg? Melyek a pozitív számok? Melyek a negatív számok? Hogyan hívjuk őket közös néven? Mi a pozitív számok előjele? Mi a negatív számok előjele? Melyeknek az előjelét kell mindig kiírni? Mit jelent a szám abszolút értéke? Két pozitív szám közül melyik a kisebb? Két negatív szám közül melyik a nagyobb? Melyik a kisebb?

V. Házi feladat kijelölése.

Krix Márton.